

杨文杰,郑磊磊,郑云南,等. 淮安种植皖栝楼系列品种的农艺性状调查与比较[J]. 江苏农业科学,2017,45(10):116-118.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2017.10.033

淮安种植皖栝楼系列品种的农艺性状调查与比较

杨文杰¹, 郑磊磊², 郑云南², 郑满法², 徐建明¹

(1. 江苏省区域现代农业与环境保护协同创新中心/淮阴师范学院, 江苏淮安 223300; 2. 江苏金福农业科技有限公司, 江苏淮安 223311)

摘要:将安徽的主栽品种皖栝楼系列中的 5 个品种在江苏淮安进行了栽培对比试验,对相关形态生理指标及产量指标进行了系统的比较和研究。结果显示,在淮安地区的栽培条件下,皖楼 4 号和皖楼 2 号无论在根茎粗度、主茎粗度及叶绿素含量等形态生理指标,还是在挂果数、种子千粒质量及单位面积产量等产量性状指标方面均表现突出,与其他皖楼品种的差异达到 1% 显著水平。研究结果为栝楼在淮安地区的引种和栽培提供了极为重要的理论和实践依据。

关键词:栝楼;淮安;农艺性状;比较研究

中图分类号: S567.23⁺9 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2017)10-0116-03

栝楼(*Trichosanthes kirilowii* Maxim.) 为葫芦科(Cucurbitaceae)栝楼属(*Trichosanthes* L.) 多年生草质藤本植物,雌雄异株,别名吊瓜、药瓜等,是我国重要的药用植物资源^[1-2]。其根、果实、果皮、种子均可入药,具有清热化痰、宽胸散结、消肿排脓、润燥滑肠等功效。近年来的研究表明,栝楼果实和根对治疗肿瘤、冠心病等病症具有非常理想的作用,具有较大的医药开发价值^[3-4]。此外,栝楼还具有诱人的经济开发价值。研究显示,栝楼瓢含有丰富抗氧化功能的多酚与黄酮^[5],是制作抗菌植物染料、功能性食品添加剂、天然植物色素的绝佳

原料;其种子含有丰富的不饱和脂肪酸、蛋白质和氨基酸,并含有三帖皂苷、多种维生素和微量元素^[6-8],经炒制加工的栝楼仁,俗称“吊瓜子”,口感香脆独特,被誉为“瓜子之王”,备受消费者青睐。随着中药市场的不断拓宽,人们对绿色食品的需求和保健意识的逐渐提高,栝楼的各种产品需求量也将不断增大,给栝楼带来了广阔的市场开发前景^[9]。另外,栝楼较强的适应性和较好的丰产性使其可以在我国广阔的北方地区引种栽培,而且具有一次引种、多年收益、投资少、见效快^[10]的特点,受到了越来越多农民的欢迎。

资源调查结果显示,我国有栝楼属植物 40 多种,主要分布在安徽、山东、河南、浙江、四川、云南等地^[11]。近年来,江苏淮安开始从外地引种、栽培栝楼,但栝楼品种繁多,加之淮安特殊的地理环境影响,使其农艺性状的表现及产量和品质参差不齐。为了筛选适合淮安当地环境的栝楼栽培品种,对安徽的主栽品种皖楼系列进行了栽培对比试验,对根、茎、叶相关生理指标以及挂果数、种子千粒质量等产量指标进行了系统的比较研究,为栝楼在淮安地区的引种和栽培提供了极

收稿日期:2016-08-10

基金项目:江苏省淮安市现代农业科技项目(编号:HAN2015031);江苏省苏北科技发展计划科技富民强县项目。

作者简介:杨文杰(1970—),男,山东泰安人,博士,副教授,主要从事植物营养生理及分子生物学方面的研究。Tel:(0517)83525993; E-mail:yangwenjie01@126.com。

通信作者:徐建明,硕士,研究员,主要从事植物生理生态方面研究。E-mail:xujammy@163.com。

作用的影响[J]. 园艺学报,2001,28(3):230-234.

[2] 张红梅,余纪柱,金海军. 低温弱光对黄瓜植株生长光合特性的影响[J]. 沈阳农业大学学报,2006,37(3):339-342.

[3] 何勇,符庆功,朱祝军. 低温弱光对辣椒叶片光合作用、叶绿素荧光猝灭及光能分配的影响[J]. 核农学报,2013,27(4):479-486.

[4] 李光庆,谢祝捷,姚雪琴,等. 花椰菜叶绿素荧光参数与耐寒性的关系研究[J]. 园艺学报,2010,37(12):2001-2006.

[5] 张国斌. 低温弱光对辣椒幼苗生长与光合生理特性的影响[D]. 兰州:甘肃农业大学,2005.

[6] 王学. 低温胁迫下精胺对黄瓜幼苗抗氧化酶系统及膜脂过氧化的影响[J]. 种子,2008,27(11):33-36.

[7] 颜建明,郁继华,黄高宝. 持续低温弱光及之后光强对辣椒幼苗光抑制的影响[J]. 农业工程学报,2008,24(5):231-234.

[8] Stroganov B P. Structure and function of plant cell in saline habitats [M]. New York:Halsted Press,1973:78-83.

[9] Tuzet A, Perrier A, Leuning R. A coupled model of stomatal conductance, photosynthesis and transpiration [J]. Plant Cell &

Environment,2003,26(7):1097-1116.

[10] Hartley I P, Armstrong A F, Murthy R, et al. The dependence of respiration on photosynthetic substrate supply and temperature: integrating leaf, soil and ecosystem measurements [J]. Global Change Biology,2006,12(10):1954-1968.

[11] 崔秀妹,刘信宝,李志华,等. 不同水分胁迫下水杨酸对分枝期扁蓐豆生长及光合生理的影响[J]. 草业学报,2012,21(6):82-93.

[12] Allen D J, Ort D R. Impacts of chilling temperatures on photosynthesis in warm-climate plants[J]. Trends in Plant Science,2001,6(1):36-42.

[13] Krall J P, Edwards G E, Krall J P, et al. Environmental effects on the relationship between the quantum yields of carbon assimilation and in vivo PS II electron transport in maize [J]. Functional Plant Biology,1991,18(3):267-278.

[14] 张思平,张淑红,司龙亭. NaCl 胁迫对黄瓜幼苗子叶膜脂过氧化物的影响[J]. 沈阳农业大学学报,2001,32(6):446-448.

为重要的理论和实践依据。

1 材料与方法

1.1 供试材料

栝楼品种皖楼 1 号、皖楼 2 号、皖楼 3 号、皖楼 4 号、皖楼 5 号引自安徽省潜山县五福农业开发有限公司。

1.2 试验方法

1.2.1 栽培与管理 于 2015 年在淮南市淮阴区吴城镇利民村选取土层深厚、土质肥沃、排水良好的农田作为种植基地。基地周围无水、气污染源,无高大楼房及大面积树林,阳光充足,通风良好。

栽培方式采用搭架栽培,移栽之前,以条施或穴施的方式施足底肥,盖土约 10 cm 待植。春分前后,分根繁殖,挖取 2~3 年生、直径 2~3 cm、断面白色新鲜、健壮的栝楼块根,将其切成 6~8 cm 的小段,用草木灰涂抹切口后,摊于室内通风干燥处晾放 1 d,待切口愈合后即可下种。种植密度为 3 450 株/hm² 左右,雌雄比例为 100:5。每个品种分别种植 1.33 hm²,当幼苗长至 0.3~0.5 m 时,引蔓上架,同时追肥提苗。此后,在 5—6 月份中耕期间以及 8 月份盛花期分别追肥 1 次。8 月份以后,适时去除无效花蕾、合理疏果。10 月份,当栝楼果皮变软,颜色由青绿变为柿黄色时,采收考种。

1.2.2 检测与统计分析 在植株生长进入初花期时,采取第 1 分枝点后主茎的第 1 张叶,采用 Arnon 法检测其叶绿素含量;采用测量法统计其茎粗和第 1 分枝点高度,在收获前采用计数法统计主茎及第 1 分枝挂果数;称量法统计单果质量、种子千粒质量及产量等,每处理设 3 个重复。试验数据利用 Excel 2013 及 SPASS 16 软件进行统计和分析。

2 结果与分析

2.1 叶绿素含量及部分性状指标的比较分析

叶绿素是植物进行光合作用的主要色素,其含量与作物

的光合作用效率及产量息息相关。皖楼系列 5 个品种的叶绿素含量、根茎粗、主茎粗及第 1 分枝点高度等生长性状进行了测量(表 1)。结果显示,皖楼系列 5 个品种的叶绿素含量差异较大,其中皖楼 4 号含量最高,与其他品种之间的差异达到 1% 显著水平;根茎和主茎均为皖楼 4 号最粗,其次为皖楼 2 号,其中皖楼 4 号与其他品种的差异均在 1% 水平显著,皖楼 2 号与皖楼 1 号、皖楼 3 号、皖楼 5 号之间也在 1% 水平上差异显著;而皖楼 5 号的第 1 分枝点最高,达到了 1.963 m,与第 1 分枝点最低的皖楼 1 号和皖楼 4 号的差异达到 1% 的显著水平,皖楼 2 号、皖楼 3 号和皖楼 4 号之间差异不显著。

表 1 形态生理性状指标的比较

品种	叶绿素含量 (mg/g,FW)	根茎粗 (cm)	第 1 分枝点高度 (m)	主茎粗 (cm)
皖楼 1 号	4.038A	1.193C	1.847c	1.193C
皖楼 2 号	4.174B	1.407B	1.930ab	1.303B
皖楼 3 号	3.521D	1.080C	1.940ab	1.013D
皖楼 4 号	4.682C	1.650A	1.873bc	1.590A
皖楼 5 号	4.174B	1.193C	1.963a	1.197C

注:同列数据后不同小写字母表示在 0.05 水平上差异显著,不同大写字母表示在 0.01 水平上差异显著。下同。

2.2 产量性状指标的比较

产量相关性状的检测结果(表 2)显示,在 5 个品种中,皖楼 4 号挂果数最多,主茎和第 1 分枝挂果总数达到了 18.67 个,其次是皖楼 2 号,为 16.33 个,皖楼 3 号挂果数最少,只有 10.67 个。皖楼 4 号在单果质量、产量及种子千粒质量等产量指标上,均表现最佳,其次为皖楼 2 号和皖楼 5 号,但皖楼 4 号与皖楼 2 号、皖楼 5 号之间在产量和种子千粒质量等指标上也达到了 5% 差异显著水平;皖楼 2 号与皖楼 5 号之间差异不显著,但与皖楼 1 号与皖楼 3 号之间的差异达到了 5% 的显著水平。综上所述,在皖楼品种系列中,皖楼 4 号最适合在淮安地区推广种植。

表 2 产量相关性状指标的比较

品种	主茎挂果数 (个)	第 1 分枝挂果数 (个)	单果质量 (kg)	产量 (kg/hm ²)	种子千粒质量 (g)
皖楼 1 号	10.667c	3.000b	0.543C	1 519.995d	268.333c
皖楼 2 号	12.667ab	3.667ab	0.730B	1 932.495b	302.333b
皖楼 3 号	8.333d	2.333b	0.483C	1 810.005c	213.333d
皖楼 4 号	14.000a	4.667a	0.850A	2 014.995a	315.667a
皖楼 5 号	11.333bc	3.333ab	0.690B	1 894.995b	294.000b

3 结论与讨论

栝楼是我国传统的药用植物,其果实、果皮、种子、根均可入药,可谓全身是宝,利用价值极高。而栝楼除具有传统药用价值之外,还具有很高的营养价值和保健作用。因此,随着栝楼市场需求量的不断增大,栝楼的栽培面积也逐年增加,栝楼以其高产出、低投入的特点也受到了越来越多农民的欢迎。近年来,栝楼在淮安地区的引进和栽培,不仅增加了农民的收入,还满足了日益扩大的市场需求,发展前景看好。因此,选择适合当地气候、土壤等环境条件的栽培品种,深入研究和探讨科学的管理技术,是促进栝楼进一步推广种植、保障农民增产增收亟待解决的关键问题^[12]。本试验初步比较研究了在

淮安栽培的皖楼系列 5 个品种的有关形态生理及相关产量性状指标,结果表明,皖楼 4 号在产量、单果质量、种子千粒质量等方面表现突出,更适合在淮安地区栽培种植。

在传统的栽培生产中,栝楼主要通过种子、分根、压条等方法进行繁殖。为了提高栝楼的栽培效率和质量,研究人员对栝楼的繁殖技术进行了有益的研究和探索。目前,利用组织培养技术已经成功获得了再生植株^[13-16],并对栝楼雌雄株在愈伤组织的诱导和分化中的差异有了更深入的了解^[17];另外,丛生芽诱导体系的建立^[18],以煤渣、棉籽壳等作为基质的无土育苗技术^[19],以及可有效克服杂交障碍的发根农杆菌遗传转化技术在栝楼生产中的应用等^[20],均获得了可喜的进展,为栝楼的大规模快速繁殖以及幼苗的工业化生产奠定了

基础。但截至目前,这些繁殖方法尚处于初步研究阶段,技术尚未成熟,不能进行大规模的推广应用。由于栝楼为多年生雌雄异株植物,种子繁殖的后代中只有 5% 左右的雌株^[21],不适于以收获果实和种子为目的的栽培生产,因此,本研究采用了分根繁殖的方法,并配置了 5% 的雄株,以期获得最佳的投入产出比^[22]。

玉米、小麦、豆类等作物的研究结果显示,作物的生长性状往往与其单株产量有密切关联^[23-25],而且不同的生长性状对作物单株产量的影响程度也各不同^[26]。张荣超等的研究表明,栝楼的单株结果数、分蘖数、主茎粗度、叶片数、株高等生长性状与其单株产量之间存在显著的正相关^[27]。本研究对皖楼系列品种的比较分析显示,产量较高的皖楼 4 号和皖楼 2 号其根茎粗度分别为 1.643 cm 和 1.350 cm,主茎粗度分别为 1.590 cm 和 1.303 cm,而主茎挂果数和第 1 分枝挂果数的总和分别达到 18.67 个和 16.33 个,显著优于其他皖楼品种,与前人研究结果一致。

光合作用是中药材产量和品质形成的基础^[28],中药材中 90% 以上干物质的积累直接或间接来自光合作用,光合特性对于研究栝楼种质资源具有非常重要的意义。周洁等以山东的 2 个栝楼品系 KXY-001 和 KXY-005 为研究材料,对其净光合效率、光饱和点、光补偿点等相关光合指标进行了比较研究,结果显示,不同基因型的栝楼之间光合特性存在较大差异,并进一步导致了其单株产量的不同^[29]。叶绿素含量与植物光合速率、营养状况等密切相关,是植物生长发育的重要生理指标之一^[30-31],本研究对皖楼系列品种叶绿素含量进行了检测和统计分析,结果显示,皖楼 4 号和皖楼 2 号叶绿素含量也相对较高,这与其较高的挂果数和产量呈正相关,至于皖楼 4 号和皖楼 2 号的其他光合特性尚有待进一步研究。

此外,在栝楼不同生长阶段的除草、修枝、施肥、病虫害防治等生产管理技术对其最终的产量也同样具有非常重要的影响^[32-33],如何在淮安地区的环境条件下,通过科学的田间管理进一步提高栝楼的产量、改善其品质,尚需更为深入系统的研究和探讨。

参考文献:

- [1] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典:一部[M]. 北京:化学工业出版社,2005:104.
- [2] 任 静,何家庆. 栝楼子资源的利用及其价值[J]. 中国野生植物资源,2001,20(6):21-22.
- [3] 朱校奇. 药食兼用植物栽培技术[M]. 长沙:中南大学出版社,2014:51-68.
- [4] 罗成利,王中法,王天义. 瓜蒌规范化种植技术[J]. 中国现代中药,2009,11(10):14-16.
- [5] 张晓锋,陈小梅,张春霞,等. 栝楼果实营养成分的研究[J]. 食品科技,2009,34(9):45-47.
- [6] 滕勇荣,王连侠,张永清,等. 瓜蒌药理研究进展[J]. 齐鲁药事,2010,29(7):417-419.
- [7] 刘金娜,温春秀,刘 铭,等. 瓜蒌的化学成分和药理活性研究进展[J]. 中药材,2013,36(5):843-848.
- [8] 宋振巧,王洪刚,王建华. 栝楼的研究进展[J]. 山东农业科学,

2005(5):72-75.

- [9] 高培培,章 艺,刘 鹏,等. 药用植物栝楼的研究进展[J]. 贵州农业科学,2011,39(6):77-79.
- [10] 郎进宝,陈益乘,王珍儿,等. 栝楼的经济效益与开发前景[J]. 上海农业科技,2004(3):105-106.
- [11] 李 真,韩丽丽,管仁伟,等. 瓜蒌的资源、质量与栽培现状分析[J]. 中医研究,2010,23(12):11-14.
- [12] 周凤琴,徐凌川,张永清,等. 山东瓜蒌生产情况调查[J]. 山东中医药大学学报,2002,26(5):379-381.
- [13] 杨晓玲,金关荣,杨端鹏,等. 栝楼的组培快繁技术研究[J]. 中药材,2006,29(11):1129-1130.
- [14] 廖华俊,董 玲,江 芹,等. 栝楼组织培养及非试管苗快繁技术研究[J]. 中国瓜菜,2006(3):4-7.
- [15] 曹孟德,陈 辉,王军健. 栝楼的快速繁殖及愈伤组织的诱导[J]. 生物技术,1996,6(4):15-17.
- [16] 尹艺林,吴永超. 栝楼的组织培养研究[J]. 皖西学院学报,2005,21(2):56-58.
- [17] 郭晓亮,王 沫,舒少华. 雌雄栝楼的组织培养研究[J]. 武汉植物学研究,2009,27(6):684-687.
- [18] 韩琳娜,聂金娥,周凤琴,等. 栝楼丛生芽快繁体系的建立[J]. 山东农业科学,2014,46(3):46-48.
- [19] 徐礼英,张小平. 栝楼无土育苗技术研究[J]. 安徽农学通报,2009,15(3):81-82.
- [20] 宁志怨,董 玲,陈静娟,等. 发根农杆菌对栝楼的遗传转化[J]. 安徽农业科学,2007,35(14):4142-4143.
- [21] 康二勇. 栝楼的栽培技术[J]. 畜牧与饲料科学,2010,31(1):80-82.
- [22] 何 旦,孙 婷,刘 鹏. 药用植物栝楼繁殖技术的研究进展[J]. 贵州农业科学,2008,36(4):67-69.
- [23] 陈尔冉,孙 巍. 不同玉米品种农艺性状与产量的关系研究[J]. 现代农业科技,2014(9):75-76.
- [24] 王欢欢,贾亚涛,许鹏飞,等. 谷子主要农艺性状与产量的关系[J]. 山西农业科学,2014,42(7):657-659,754.
- [25] 杨志刚,田杰英,赛都拉. 小麦主要农艺性状与产量的相关、偏相关及通径分析[J]. 新疆农垦科技,2014(5):3-5,6.
- [26] 徐 坤. 生姜农艺性状与产量的关系分析[J]. 河北农业技术师范学院学报,1994,8(4):5-8.
- [27] 张荣超,辛 杰,郭庆梅. 栝楼生长性状与产量相关性研究[J]. 四川农业大学学报,2015,33(1):28-32.
- [28] 马新明,王小纯,王志强. 氮素形态对不同专用型小麦生育后期光合特性及穗部性状的影响[J]. 生态学报,2003,23(12):2587-2593.
- [29] 周 洁,邹 琳,史国玉,等. 不同栝楼品系光合作用特性比较[J]. 山东农业科学,2013,45(11):29-32.
- [30] 宋 莎,江旭生,韩秀梅,等. 不同苹果砧木叶绿素含量与光合速率研究[J]. 江苏农业科学,2015,43(3):149-150.
- [31] 段瑞军,吴朝波,王 蕾,等. 镉胁迫对海雀稗脯氨酸、可溶性糖和叶绿素含量及氮、磷、钾吸收的影响[J]. 江苏农业科学学报,2016,32(2):357-361.
- [32] 彭桂福,李彩琴,孙耘子. 食用栝楼的栽培技术[J]. 浙江农业科学,2002(5):262-263.
- [33] 陈志荣,何晓红,郭 兵. 栝楼田间管理技术要点[J]. 四川农业科技,2006(10):28.